

# PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK TIGA TINGKAT DAN ALTERNATIF REMEDIAL PADA PEMBELAJARAN KIMIA KELAS X SMA (STUDI PADA MATERI STRUKTUR ATOM)

<sup>1)</sup>Asmalinda, <sup>2)</sup>Ruslan, <sup>3)</sup>Taty Sulastry

<sup>1)</sup> Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Kimia Universitas Negeri Makassar

<sup>2,3)</sup> Dosen Pascasarjana Pendidikan Kimia Universitas Negeri Makassar

Jalan Bonto Langkasa Kota Makassar

Telp. : (0411) 855288 – 830366 Fax. 855288

E-mail: [pasca@unm.ac.id](mailto:pasca@unm.ac.id)

[Indahabsi08@gmail.com](mailto:Indahabsi08@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengembangkan Instrumen Tes Diagnostik pada Materi Struktur Atom. Subjek Penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA 3 SMAN 22 Makassar sebanyak 34 orang yang terdiri dari 15 orang laki-laki dan 19 orang perempuan. Prosedur pengembangan instrument yang digunakan mengadopsi model pengembangan *ADDIE* yang meliputi tahap 1) Analisis (*analysis*) yakni terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan analisis kriteria peserta didik, 2) Perancangan (*Design*) yaitu penyusunan rancangan instrument terdiri dari: kisi-kisi, soal, pedoman identifikasi jenis kesalahan, rubrik penilaian, lembar respon pendidik dan lembar validasi, 3) Pengembangan (*Development*) yaitu tahap penyusunan instrument sesuai dengan draf perancangan, pada tahap ini pula dilakukan validasi oleh dua pakar/ahli di bidang kimia. 4) Penerapan (*Implementation*) yaitu tahap realisasi, instrument yang telah divalidasi dan sudah dinyatakan valid, reliabel dan objektif, maka layak diujicobakan kepada subjek penelitian, 5) Evaluasi (*Evaluation*) yaitu tahap dimana dilakukan evaluasi, masukan/saran yang masuk baik oleh pengamat/pendidik maupun dari pihak yang berwenang dijadikan masukan untuk revisi dan perbaikan instrument Tes Diagnostik Tiga Tahap yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesahihan diperoleh sebesar 1 atau  $V = 100\%$  berarti bahwa hasil penilaian dari kedua validator memiliki “relevansi kuat” dan berdasarkan hasil perhitungan dengan *SPSS* versi 23.0 juga menunjukkan bahwa instrumen masuk kategori valid. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *SPSS* diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,872 (kategori reliabel). Sedangkan Objektivitas ditentukan berdasarkan kesepakatan dua pakar menunjukkan hasil “kategori objektif”. Pembelajaran remedial dapat dilakukan menggunakan metode *Drill* untuk soal yang bersifat perhitungan dan metode pembelajaran menggunakan media berupa video untuk soal bersifat teori.

**Kata Kunci :** Tes Diagnostik Tiga Tingkat, Model *ADDIE*, Pembelajaran Remedial, Materi Struktur Atom.

## ABSTRACT

This study is research and development, which aims at developing diagnostic test instrument on Atomic Structure Material. The research subjects were the students of grade X MIPA 3 at SMAN 22 Makassar with 34 respondents consisted of 15 male students and 19 female students. The procedure of instrument development adopted ADDIE development model which covered several stages, namely 1) analysis, which consisted of need analysis, curriculum analysis, and criteria of students analysis; 2) design, which arranged the instrument design consisted of example of questions, questions, identification of type of errors guidance, assessment rubrics, assessment sheet, teacher's response sheet, and validation sheet; 3) development, which arranged the instrument aligned with the design draft. At this stage, two experts in Chemistry the instrument validated as well; 4) implementation, which make into realization, that the validated instrument was stated as valid, reliable, and objective; thus, it was feasible to be tested to the research subjects; and 5) evaluation, which had been conducted obtained feedbacks from the observant/educators and authorized party to be revised for Three Tier diagnostic test instrument developed. The results of the study reveal that the validity of instrument is 1 or  $V = 100\%$ , meaning that assessment from boths have strong relevancy and the result of SPSS version 23.0 also indicates that the instrument is in valid category. The result on SPSS also obtain Cronbach's Alfa 0.872 (reliable category); whereas, the objectivity is determined based on the agreement of both expert which reveal that the result is in objective category. The remedial can be conducted using drill method for calculation question and the leaning method uses the media in a form of a video for theoretical questions.

**Keywords:** *Three Tier diagnostic test, ADDIE model, remedial learning, atomic structure material.*

## PENDAHULUAN

Implementasi kurikulum 2013 revisi 2017 yang dilaksanakan secara serentak dan berkesinambungan menandakan peralihan kurikulum dari kurikulum 2006 menjadi kurikulum 2013. Perubahan kurikulum tersebut mencakup perubahan penyusunan RPP, penilaian, model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran serta metode dalam proses pembelajaran. Perubahan kurikulum diharapkan dapat semakin meningkatkan kualitas pendidikan nasional demi mempersiapkan generasi emas Negara Republik Indonesia pada tahun 2045 yang akan datang, namun kenyataannya, nilai kimia peserta didik yang merupakan salah satu mata pelajaran wajib dalam kurikulum 2013 masih belum sesuai dengan yang diharapkan.

Kendala - kendala yang dihadapi, berusaha untuk ditanggulangi lewat berbagai macam cara, di antaranya mendesain model pembelajaran dalam kurikulum 2013, sehingga dianjurkan menggunakan 4 model untuk meningkatkan kompetensi peserta didik, yaitu model *inquiry/discovery learning*, model pembelajaran berbasis proyek, model pembelajaran berbasis masalah dan model *cooperative*. Selain itu, modifikasi sistem penilaian serta penanaman nilai karakter, literasi juga diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Adanya implementasi yang dilakukan sebagaimana yang disebutkan tersebut sebenarnya sangat menunjang untuk meningkatkan kompetensi peserta didik jika diterapkan dengan sebaik-baiknya, namun pada kenyataannya hasil kompetensi peserta

didik masih belum sesuai dengan yang diharapkan.

Kimia merupakan mata pelajaran penunjang dalam berbagai bidang. Oleh karena itu, kimia merupakan salah satu pelajaran yang disyaratkan baik dalam SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) maupun Ujian Nasional (UN), sehingga ilmu kimia dari masa SMA harus lebih diperkuat demi untuk menunjang ke tingkat yang lebih tinggi. Pada kenyataannya nilai mata pelajaran kimia pada jenjang SMA di Sulawesi Selatan belum mencapai pada tahap yang menggembirakan, hal ini tercermin dari hasil UNBK (Ujian Nasional Berbasis Komputer) Kimia tahun 2016, berdasarkan hasil laporan kemendikbud sebanyak 42,01 % peserta didik peserta UNBK tingkat SMA se Sulawesi Selatan masih berada dibawah standar yang telah ditetapkan, salah satunya terjadi di SMAN 22 Makassar, dari hasil observasi ternyata persentase nilai kimia sebanyak 40% masih di bawah standar. SMAN 22 Makassar yang saat ini memasuki tahun kedua dalam penerapan kurikulum 2013. Sekolah ini juga masih mengalami permasalahan klasik terhadap nilai mata pelajaran kimia peserta didik yang masih belum sesuai yang diharapkan, yakni masih banyaknya peserta didik belum mampu menyelesaikan soal terutama yang mengandung HOTS (*High Order Thinking Skills*). Berdasarkan fenomena di atas, maka peneliti bermaksud menemukan sebuah masalah terkait dengan nilai mata pelajaran kimia peserta didik yang belum sesuai dengan harapan.

Hasil wawancara dengan Pendidik kimia ditemukan sebuah fenomena, bahwa dalam memberikan evaluasi kepada peserta didik guna ketuntasan belajar yang telah ditetapkan, Pendidik memberikan tes kepada peserta didik dalam bentuk UTS (Ujian Tengah Semester) dan US (Ujian semester), kemudian diperiksa dan dianalisis untuk menentukan peserta didik yang memenuhi Kriteria Ketuntasan

Minimum (KKM) dan peserta didik yang mengikuti program remedial. Program remedial hanya diberikan berdasarkan indikator yang tidak dicapai. Setelah melalui proses wawancara, maka dapat disimpulkan bahwa Pendidik hanya menganalisis hasil ujian peserta didik berdasarkan indikator pencapaian kompetensi yang tidak dilulusi, Pendidik tidak menganalisa terhadap soal ataupun konsep pada soal yang kurang dipahami oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi, peneliti menemukan bahwa untuk pelajaran kimia Kelas X, materi yang memiliki nilai rata-rata KKM yang rendah adalah KD 3.2 yang berkaitan dengan struktur atom, selanjutnya peneliti memberikan angket kepada peserta didik untuk menjawab masalah yang ada dan menyimpulkan bahwa penyebab rendahnya hasil belajar pada materi tersebut karena (1) peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep struktur atom yang merupakan pokok materi kimia pertama di tingkat sekolah formal dan (2) peserta didik mengalami kesulitan memahami soal yang diberikan. Salah satu penyebab kesulitan belajar kimia adalah karena kimia itu bersifat abstrak, sehingga sebagian besar peserta didik menganggap bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipahami. Kesulitan belajar dapat terjadi baik dalam memahami konsep materi maupun dalam memahami soal yang diberikan, sehingga Pendidik sebaiknya tidak hanya fokus pada model pembelajarannya saja tetapi juga pada model penyajian soalnya

Masalah kesulitan belajar yang ada memerlukan penanganan yang serius dan tepat sehingga sebagai langkah awal adalah perlunya dilakukan tes untuk mengukur masalah/kesulitan belajar peserta didik, oleh karena itu diperlukan sebuah instrument tes, dimana tes ini tidak hanya mengukur tingkat pemahaman ataupun kesulitan belajar peserta didik tetapi juga mengukur hasil belajar peserta

didik dan salah satu tes yang dapat digunakan adalah tes diagnostik Tiga Tingkat, dimana melalui tes diagnostik ini diharapkan pendidik dapat mengidentifikasi titik lemah dan titik kuat peserta didik dalam memahami konsep kimia khususnya struktur atom. Tes diagnostik Tiga Tingkat disajikan dalam bentuk essay yang mana sifatnya terbuka, sehingga peserta didik dapat dengan bebas menuangkan konsep yang dimilikinya pada lembar jawaban yang tersedia, sehingga dari jawaban tersebut dapat diidentifikasi indikator mana peserta didik bermasalah.

Model pengembangan yang sederhana namun mewakili tahapan pengembangan adalah model pengembangan ADDIE (Analysis Design Development Implementation Evaluation), model ini dikembangkan oleh Robert Maribe Branch (2009).

Berdasarkan hasil tes diagnostik nantinya akan diperoleh hasil ulangan peserta didik yang tidak memenuhi nilai KKM, selanjutnya diberikan remedial guna ketuntasannya, beberapa teknik remedial yang ada adalah; pemberian latihan (Metode Drill), melakukan aktivitas fisik, kerja kelompok dan tutor sebaya serta pemberian ulangan kembali. Dari beberapa penelitian tutor sebaya tidak efektif dalam pembelajaran remedial, sedangkan kerja kelompok memerlukan waktu lebih banyak karena bahasannya tidak dapat dibatasi atau meluas, oleh karena itu alternatif remedial yang banyak digunakan adalah pertama, pemberian latihan (Metode Drill), dimana materi akan terarah sesuai tujuan yang ingin dicapai, sehingga memerlukan waktu yang lebih sedikit dan kedua, melakukan aktivitas fisik dapat berupa demonstrasi atau eksperimen sederhana, sehingga konsep yang bersifat abstrak atau sulit dipahami oleh peserta didik dapat dilihat secara langsung. Ketiga adalah pemberian ulangan kembali untuk mengukur kembali hasil belajar peserta didik.

Melalui penelitian dengan judul “Pengembangan Instrument Tes Diagnostik Tiga Tingkat dan Alternatif Remedial pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X SMA (Studi pada Materi Struktur Atom)” diharapkan dapat diperoleh gambaran pengembangan instrument tes yang valid, reliabel dan objektif.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat dan alternatif remedial pada materi struktur atom siswa SMA kelas X.

Penelitian telah dilaksanakan di SMA Negeri 22 Makassar. Subjek uji coba adalah peserta didik kelas X MIPA 3 semester ganjil tahun ajaran 2018-2019 dengan jumlah peserta didik 36 orang penelitian ini melibatkan peneliti sendiri dan dua guru mata pelajaran kimia kelas X SMAN 22 Makassar pada uji coba lapangan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini, dilakukan untuk mendapatkan makna dari instrument tes diagnostik yang telah dikembangkan apakah layak digunakan dan memenuhi kualitas valid, reliable, objektif disamping itu, sebagai penunjang dilakukan analisis jawaban hasil belajar peserta didik serta analisis lembar respon peserta didik

## **HASIL PENELITIAN**

### **1) Gambaran pengembangan instrument Tes Diagnostik Tiga Tingkat**

#### **a. Tahap Analisis (analysis)**

##### **1) Analisis kebutuhan**

Peserta didik yang menjadi subjek penelitian adalah siswa kelas X MIPA 3 SMA Negeri 22 Makassar tahun ajaran 2018/2019 sebanyak 34 siswa. Peneliti menelaah hasil belajar, ketersediaan instrument pendukung serta kesulitan belajar yang dialami oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pendidik di SMA Negeri 22 Makassar, maka peneliti menemukan bahwa hasil belajar peserta didik masih dibawah nilai KKM diantaranya materi Struktur Atom. Peneliti juga menemukan beberapa sumber kesulitan belajar peserta didik, seperti, kurangnya pemahaman, miskonsep pada materi struktur atom. Temuan pada analisis ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Temuan pada tahap Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Hasil Belajar Peserta Didik	Kesulitan Belajar	Ketersediaan Instrumen
Hasil Belajar Peserta Didik 40% berada dibawah nilai KKM dan yang memiliki nilai rata-rata paling rendah adalah kelas X MIPA 3	- Pemahaman Konsep - Pemecahan Masalah - Materi Prasyarat	- UH (Ulangan Harian) - UTS (ujian Tengah Semester) - US (Ujian Semester)

Berdasarkan temuan ini, maka tepat jika peserta didik kelas X MIPA 3 SMA Negeri 22 Makassar dijadikan sebagai subjek penelitian pengembangan instrument Tes Diagnostik Tiga Tingkat.

## 2) Analisis kurikulum

Kurikulum yang diterapkan di SMA 22 Negeri Makassar khususnya kelas X MIPA adalah kurikulum 2013. Pada tahap ini peneliti juga menemukan KD yang memiliki tingkat ketuntasan rendah yang berhubungan materi struktur atom yaitu KD.3.2. Pengalaman pendidik menunjukkan rendahnya nilai rata-rata KKM peserta didik pada KD.3.2 Perumusan indikator disesuaikan dengan KD yang teridentifikasi bermasalah yaitu KD.3.2. Temuan pada tahap analisis kurikulum terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Temuan pada tahap analisis kurikulum

Kurikulum	KD yang bermasalah	Materi
Kurikulum 3.2	Memahami	Struktur

2013 (K13)	model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum
------------	--

## 3) Analisis Karakteristik peserta didik

Hasil temuan pada tahap Analisis Karakteristik peserta didik terangkum sebagai berikut:

- Peserta didik kesulitan dalam memahami materi mata pelajaran kimia termasuk di dalamnya materi struktur atom, karena materi kimia bersifat abstrak, sehingga sulit digambarkan.
- Peserta didik lebih menyukai soal essay dibanding soal pilihan ganda.

## b. Tahap Perancangan (*design*)

### 1) Perancangan Kisi-kisi

Kisi-kisi dirancang untuk memudahkan dalam penyusunan soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat. Kisi-kisi yang dirancang meliputi: kompetensi dasar, konten/materi, Level kognitif, Indikator soal dan Nomor soal. Tampilan contoh rancangan kisi-kisi dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:

No.	Kompetensi Dasar	Konten/Materi	Level Kognitif	Indikator Soal	Nomor Soal
3.2	Memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum	Struktur Atom Partikel penyusun atom • Nomor atom dan nomor massa • Isotop, isobar dan isoton • Perkembangan model atom	C4-metakognitif	1. Siswa dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing teori atom berdasarkan gambar atau wacana yang diberikan (Dalton, J. I. Thomson,	1,2,3,4,5

## 2) Perancangan soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat

Sesuai dengan namanya Tes Diagnostik Tiga Tingkat, maka soalnya dirancang terdiri dari tiga tingkat atau tiga

tahap. Hasil rancangan soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:

**Soal**

- (1) Teori atom Dalton dipertanyakan karena didasarkan oleh hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap. Berdasarkan gambar berikut jelaskan kesimpulan sekaligus kelemahan teori atom menurut Dalton.
- (2) Jelaskan Alasan dari jawaban anda!
- (3) Apakah anda yakin atau tidak yakin dengan jawaban anda?

Model atom Dalton

- (1) Berdasarkan gambar atom JJ Thomson disamping, jelaskan kelebihan dan kekurangan dari penemuan JJ Thomson!
- (2) Jelaskan alasan dari jawaban anda!
- (3) Apakah anda yakin atau tidak yakin dengan jawaban anda?

Elektron  
Materi bermuatan positif

- (1) Berdasarkan gambar teori atom Rutherford disamping, kemukakan kelebihan dan kekurangan teori atom menurut Rutherford!
- (2) Jelaskan alasan jawaban anda!
- (3) Apakah anda yakin atau tidak yakin dengan jawaban anda?

Model atom Rutherford

### 3) Perancangan kriteria penilaian

Perancangan pedoman identifikasi kesalahan merupakan tahap yang sangat penting guna mencapai tujuan dari pemberian Tes Diagnostik Tiga Tingkat ini. Identifikasi dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik menjadi acuan untuk menemukan metode perbaikan/remedial yang tepat. Perancangan Kriteria Penilaian dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut:

No	Jenis Kesalahan	Kode
1	Konsep	A
2	Pemecahan Masalah	B
3	Materi Prasyarat	C

### 4) Perancangan rubrik

Gambar 4.4 rancangan Rubrik Tes Diagnostik tiga Tingkat

RUBRIK PENILAIAN TES DIAGNOSTIK THREE TIER				
ASPEK	NO. SOAL	JAWABAN	SKOR	INDIKATOR JAWABAN
Berkembang sepi atom	1	(1) Berdasarkan gambar yang diberikan dapat disimpulkan bahwa menurut Dalton, atom merupakan materi yang berbentuk bola pejal.	5	(1) Peserta didik mampu menjawab soal dengan benar
		(2) Karena dari hasil percobaannya, Dalton mengemukakan pendapatnya bahwa atom sangat kecil dan tidak dapat dibagi-bagi lagi, sehingga kemudian Dalton menganggap atom seperti bola pejal.	4	(2) Peserta didik mampu memberikan alasan dengan benar
		(3) Yakin	3	(3) Peserta didik menjawab tidak yakin
			2	(1) Peserta didik mampu menjawab soal dengan benar
				(2) Peserta didik memberikan alasan salah
				(3) Peserta didik menjawab salah

Tahap Perancangan rubrik memberikan gambaran yang mendasar bagaimana menilai hasil belajar peserta didik. Rubrik yang dirancang terdiri dari nomor soal, jawaban, indikator Jawaban dan skor.

### 5) Perancangan Lembar Penilaian

Contoh hasil rancangan Lembar Penilaian dipaparkan pada gambar 4.5 berikut:

**Lembar Penilaian Tes Diagnostik Three Tier**

Nama Siswa : ..... Hari/Tanggal : .....

NIS : ..... Nama Guru : .....

Kelas : .....

NO. SOAL	TINGKAT	JENIS KESALAHAN	SKOR
1	(1)		
	(2)		
	(3)		
2	(1)		
	(2)		
	(3)		
3	(1)		
	(2)		
	(3)		
4	(1)		
	(2)		
	(3)		
5	(1)		
	(2)		
	(3)		


### 6) Perancangan lembar respon pendidik

Lembar respon pendidik dibuat guna mengetahui tanggapan pendidik mengenai instrumen yang dikembangkan. Lembar respon pendidik dirancang sebagai bahan masukan guna revisi untuk perbaikan instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat dirancang. Tabel contoh hasil rancangan lembar respon pendidik tertuang dalam gambar 4.6 berikut

No	Aspek yang Direspn	Respon Persetujuan			
		1	2	3	4
1.	Bagaimana penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes diagnostik yang di kembangkan?				
2.	Bagaimanakah pendapat Bapak/Ibu terhadap daya dukung instrument Tes Diagnostik Tiga Tahap pada pelaksanaan tugas mengajar di kelas?				
3.	Instrument Tes Diagnostik Tiga Tahap yang digunakan dalam belajar atau pembelajaran memberi peluang kepada guru dalam menemukan kesulitan/miskonsep peserta didik dalam pembelajaran.				
4.	Instrument Tes Diagnostik Tiga Tahap dapat memberikan peluang kepada peserta didik untuk memberikan jawaban secara jujur.				
5.	Instrument Tes Diagnostik Tiga Tahap dapat memberikan informasi kepada guru terhadap kesulitan belajar/ titik lemah dan titik kuat peserta didik.				
6.	Instrument Tes Diagnostik Tiga Tahap memberikan peluang bagi peserta didik untuk tidak sekedar menjawab soal yang diberikan pada saat pemberian tes.				
7.	Instrument Tes Diagnostik Tiga Tahap dapat membuat peserta didik lebih terarah dalam memberikan jawaban.				

## 7) Perancangan Lembar Validasi

Salah satu instrumen yang akan divalidasi adalah lembar soal dan contoh hasil rancangan Lembar Validasinya dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut:

LEMBAR VALIDASI SOAL TES DIAGNOSTIK THREE TIER								
Satuan Pendidikan : SMA Negeri 22 Makassar Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : X/Ganjil Pokok Bahasan : Struktur atom Nama Validator :								
<b>A. Petunjuk:</b> 1. Penilai mohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek penilaian umum dan secara umum untuk merevisi instrumen tes yang penulis susun. 2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. 3. Untuk penilaian umum, mohon Bapak/Ibu melingkari angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. 4. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada catatan yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.								
<b>B. Keterangan Skala Penilaian :</b> 1 = Tidak Valid 2 = Kurang Valid 3 = Valid 4 = Sangat Valid								
ASPEK	NO SOAL	INDIKATOR SOAL	SOAL	TINGKAT KEVALIDAN				KET
				1	2	3	4	
Perkembangan model atom	1	Siswa dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing teori atom (Dalton, J.J Thomson, Rutherford, Niels Bohr, mekanika kuantum) berdasarkan gambar atau wacana yang diberikan	(1) Teori atom Dalton diperkuat karena didasarkan oleh hukum kekekalan massa dan hukum perkembangan step. Berdasarkan gambar model atom berikut jelaskan satu kelemahan teori atom menurut Dalton  Gbr. Model atom Dalton					

## c. Pengembangan (development)

Instrumen yang telah dirancang selanjutnya direalisasikan menjadi sebuah produk. Instrumen yang dikembangkan meliputi: kisi-kisi, soal, Pedoman Identifikasi Jenis Kesalahan, Rubrik, lembar penilaian, lembar respon pendidik serta lembar validasi dan hasil pengembangan ini merupakan *prototype II*. Pada tahap ini terjadi perubahan pada kisi-kisi dan Kriteria penilaian menjadi Pedoman Identifikasi Kesalahan serta Lembar Respon Pendidik. Tampilan Kisi-kisi pada tahap pengembangan dapat dilihat pada 4.8 berikut:

No.	Kompetensi Dasar	Konten/Materi	Kemungkinan Masalah	Level Kognitif	Indikator Soal	Nomor Soal
1	3.2 Memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum	Struktur Atom Partikel penyusun atom • Nomor atom dan nomor massa • Isotop, isobar dan isoton • Perkembangan model atom	Pemahaman Konsep	C4-metakognitif	1. Siswa dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing teori atom berdasarkan gambar atau wacana yang diberikan (Dalton, J. J. Thomson,	1,2,3,4,5

## Tampilan Pedoman Penilaian Kesalahan setelah dikembangkan yaitu:

PEDOMAN IDENTIFIKASI JENIS KESALAHAN				
No	Jenis Kesalahan	Kode	Uraian Bentuk Kesalahan yang dilakukan	Kode
1.	Kesalahan Konsep	A	1. Miskonsepsi 2. Kurang Paham Konsep 3. Tidak Tahu konsep	A1 A2 A3
2.	Kesalahan Penggunaan Data	B	1. Tidak menggunakan data yang seharusnya dipergunakan 2. Salah memasukkan data ke dalam variabel 3. Menambah data yang tidak perlu	B1 B2 B3
3.	Kesalahan Perhitungan	C	1. Salah dalam proses perhitungan	C1
4.	Kesalahan Prasyarat	D	1. Materi prasyarat belum diketahui	D1
5.	Kesalahan Prinsip	E	1. Kesalahan dalam memahami antara atom bermuatan dan tidak bermuatan 2. Salah dalam menggunakan rumus 3. Salah dalam penulisan notasi atom 4. Salah dalam menarik kesimpulan	E1 E2 E3 E4
6.	Kesalahan Prosedur	F	1. Salah dalam proses	F1
7.	Kesalahan Pemecahan Masalah	G	1. Kesalahan dalam memecahkan masalah ke dalam bahasa sains 2. Kesalahan dalam menganalisis masalah dalam soal 3. Kesalahan dalam mengidentifikasi tahapan-tahapan penyelesaian masalah 4. Kesalahan dalam melakukan tahapan penyelesaian masalah	G1 G2 G3 G4

Tampilan Lembar Respon pendidik setelah dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut:

No	Aspek yang Direspon	Respon Persetujuan			
		1	2	3	4
Kisi-Kisi Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat					
1.	Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Kesesuaian antara materi dan kemungkinan kesalahan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat					
1.	Kesesuaian materi struktur atom dengan soal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Kesesuaian indikator soal dengan soal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Kesesuaian antara banyaknya soal dengan waktu yang disediakan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat yang telah dikembangkan selanjutnya di konsultasikan atau divalidasi oleh validator atau tim ahli. Berdasarkan validasi kedua validator ada beberapa hal yang perlu direvisi dan masuk kategori revisi kecil dengan nilai pemberian dari validator 3 dan 4. Koreksi yang diberikan oleh validator meliputi: penulisan, penggunaan kalimat yang baku, penyusunan kalimat yang baku serta draf tabel yang benar. Berikut ini beberapa instrumen yang mengalami perubahan dan tampilan instrumen setelah divalidasi:

Gambar 4.11 Tampilan kisi-kisi Tes Diagnostik Tiga Tingkat setelah divalidasi




Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Konten Materi	Kemungkinan Kesalahan	Level Kognitif	Indikator Soal	Nomor Soal
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemasyarakatan, kebangsaan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	6.2 Memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum	1. Mendeskripsikan pengertian atom. 2. Menjelaskan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang. 3. Membandingkan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang. 4. Menentukan jumlah partikel atom.	Partikel penyusun atom Perkembangan model atom Perkembangan model atom • Nomor Atom dan Nomor massa • Penulisan notasi atom Isotop, Isobar dan Isoton	Kesalahan Konsep Kesalahan Konsep Kesalahan Prinsip Kesalahan Pemecahan Masalah Kesalahan Prasyarat Kesalahan Penggunaan data Kesalahan Perhitungan Kesalahan Prosedur Kesalahan Prasyarat	C4- metakognitif C4- konseptual C4- prosedural C4-faktual C4- prosedural	1. Siswa dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing teori atom berdasarkan gambar atau warna yang diberikan (Dalton, JJ Thomson, Rutherford, Niels Bohr, mekanika kuantum) 2. Siswa dapat menjelaskan notasi penulisan atom jika diberikan data nomor massa dan nomor atom 3. Diagkan data atom petal, siswa dapat menentukan jumlah proton, elektron dan neutron 4. siswa dapat menentukan pasangan isotop, isobar dan isoton jika diberikan data nomor atom dan nomor massa suatu unsur 5. Siswa diberikan data tentang massa atom dan nomor atom, siswa dapat menentukan jumlah proton, elektron dan neutron dari suatu ion	1,2,3,4,5 6 7 8 9,10

Gambar 4.12 Tampilan contoh soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat setelah divalidasi

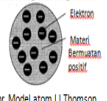
**Soal**

- (1) Teori atom Dalton diperkuat karena didasari oleh hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap. Berdasarkan gambar atom Dalton, berikut! Jelaskan satu kelemahannya.



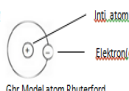
(2) Jelaskan alasan dari jawaban Anda!

(3) Apakah Anda yakin atau tidak yakin dengan jawaban Anda?
- (1) Gambar disamping merupakan gambar model atom JJ Thomson. Berdasarkan gambar tersebut jelaskan satu kelebihan jika dibandingkan dengan teori model atom Dalton dan satu kekurangan jika dibandingkan dengan teori model atom Rutherford dari penemuan JJ Thomson tersebut!



(2) Jelaskan alasan dari jawaban Anda!

(3) Apakah Anda yakin atau tidak yakin dengan jawaban Anda?
- (1) Gambar berikut merupakan model atom Rutherford. Berdasarkan gambar tersebut kemukakan kelebihan jika dibandingkan dengan model atom Thomson dan kekurangan jika dibandingkan dengan teori model atom Thomson!



(2) Jelaskan alasan dari jawaban Anda!

(3) Apakah Anda yakin atau tidak yakin dengan jawaban Anda?

Gambar 4.13 Tampilan contoh Rubrik Penilaian Tes Diagnostik Tiga Tingkat setelah divalidasi

RUBRIK PENILAIAN TES DIAGNOSTIK TIGA TINGKAT				
ASPEK	NO. SOAL	JAWABAN	INDIKATOR JAWABAN	SKOR
Perkembangan teori atom	1. (1)	Berdasarkan gambar model atom Dalton yang diberikan dapat disimpulkan bahwa menurut Dalton, atom merupakan materi yang berbentuk bola pejal yang tidak dapat dibagi-bagi lagi	Dapat memuliskan dengan benar dan lengkap model atom menurut Dalton berdasarkan gambar yang disajikan	4
			Dapat memuliskan sebagian model atom menurut Dalton berdasarkan gambar yang diberikan	3
			Dapat memuliskan model atom menurut Dalton tetapi tidak berdasarkan gambar	2
			Menjawab diluar konten	1
			Tidak menjawab	0
	Skor Maksimal			4
	(2)	Karena dari hasil percobaannya, Dalton menyimpulkan, penyusutan dalam atom berbentuk materi sederhana yang sangat kecil sehingga tidak dapat dibagi lagi menjadi materi yang lebih kecil.	Dapat memuliskan dengan benar dan lengkap alasan model atom Dalton berdasarkan gambar yang disajikan	3
			Dapat memuliskan sebagian alasan model atom Dalton	2
			Menjawab diluar konten	1
			Tidak menjawab	0
			Skor Maksimal	
	(3)	Yakin	Yakin dan jawaban benar	2
			Yakin tetapi jawaban salah	1
			Menjawab tidak yakin jawaban kosong	0
Skor Maksimal			2	

#### d. Tahap Implementasi (*implementation*)

Tahap implementasi merupakan tahap uji coba lapangan. Instrumen yang telah dikembangkan dan divalidasi serta dinyatakan layak di terapkan selanjutnya diujicobakan ke subjek sasaran yaitu peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 22 Makassar sebanyak 34 peserta didik. Peserta didik diberikan tes dengan catatan mereka telah siap dengan pemberitahuan sebelumnya oleh pendidik. Tes Diagnostik Tiga Tingkat berlangsung selama 90 menit dibawah pengawasan pendidik dan peneliti bertindak sebagai observer selama berlangsungnya tes. Pada tahap ini juga pendidik diberikan lembar respon pendidik guna revisi atau perbaikan instrument yang telah dikembangkan.

Berdasarkan hasil Tes Diagnostik Tiga Tingkat diperoleh hasil sebagai berikut:

- Semua peserta didik memperoleh nilai hasil belajar dibawah KKM, dari total skor yang ada yaitu 134 diperoleh nilai terendah adalah 7 dan nilai tertinggi adalah 81.
- Persentase kesalahan/kesulitan belajar peserta didik yang teridentifikasi dari total kesalahan yang terjadi berdasarkan jawaban seluruh peserta didik yang berjumlah 34 peserta adalah:

Tabel 4.3 Persentase identifikasi kesalahan peserta didik

No	Uraian Bentuk Kesalahan yang dilakukan	Kode	(%) identifikasi
1.	Miskonsep	A1	13
2.	Kurang Paham Konsep	A2	11
3.	Tidak Tahu konsep	A3	54
4.	Tidak menggunakan data yang seharusnya dipergunakan	B1	1,08
5.	Salah memasukkan data ke dalam variabel	B2	2,06



No	Uraian Bentuk Kesalahan yang dilakukan	Kode	(%) identifikasi
6.	Menambah data yang tidak perlu	B3	2,28
7.	Salah dalam proses perhitungan	C1	4,13
8.	Materi prasyarat belum diketahui	D1	1,17
9.	Kesalahan dalam memahami antara atom bermuatan dan tidak bermuatan	E1	
10.	Salah dalam menggunakan rumus	E2	3,59
11.	Salah dalam penulisan notasi atom	E3	0,21
12.	Salah dalam menarik kesimpulan	E4	1,30
13.	Salah dalam proses	F1	
14.	Kesalahan dalam menerjemahkan masalah ke dalam bahasa sains	G1	0,43
15.	Kesalahan dalam menganalisis masalah dalam soal	G2	2,72
16.	Kesalahan dalam mengidentifikasi tahapan-tahapan penyelesaian masalah	G3	3,06
17.	Kesalahana dalam melakukan tahapan penyelesaian masalah	G4	0,97

#### e. Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Berdasarkan masukan dari pendidik, maka rubrik penilai Tes Diagnostik Tiga Tingkat mengalami revisi dan tampilan contoh rubrinya dapat dilihat pada gambar 4.14. Langkah selanjutnya setelah diberikan Tes Diagnostik Tiga Tingkat adalah diberikan tindak lanjut yang tepat sesuai dengan masalah atau kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik berdasarkan hasil belajarnya.

Gambar 4.14 Tampilan contoh rubrik penilai Tes Diagnostik

### Tiga Tingkat setelah revisi terakhir

RUBRIK PENILAIAN TES DIAGNOSTIK TIGA TINGKAT					
ASPEK	NO. SOAL	JAWABAN	INDIKATOR JAWABAN	SKOR	Kesalahan jika Jawaban Tidak Sesuai
Perkembangan teori atom	1.(1)	Berdasarkan gambar model atom Dalton yang diberikan dapat disimpulkan bahwa menurut Dalton atom merupakan materi yang berbentuk pola pejal yang tidak dapat dibagi-bagi lagi	Dapat memuliskan dengan benar dan lengkap model atom menurut Dalton berdasarkan gambar yang disajikan	4	-
			Dapat memuliskan sebagian model atom menurut Dalton berdasarkan gambar yang diberikan	3	A2
			Dapat memuliskan model atom menurut Dalton tetapi tidak berdasarkan gambar	2	A1
			Menjawab diluar konteks	1	A1
			Tidak menjawab	0	A3
	Skor Maksimal			4	
	(2)	Karena dari hasil percobaannya Dalton, mengemukakan pendapatnya bahwa atom berbentuk materi sederhana yang sangat kecil sehingga tidak dapat dibagi lagi menjadi materi yang lebih kecil	Dapat memuliskan dengan benar dan lengkap alasan model atom Dalton berdasarkan gambar yang disajikan	3	-
			Dapat memuliskan sebagian alasan model atom Dalton	2	A2
			Menjawab diluar konteks	1	A1
			Tidak menjawab	0	A3
			Skor Maksimal		
	(3) Yakni		Yakin dan jawaban benar	2	-
			Yakin tetapi jawaban salah	1	A1
			Menjawab tidak yakni jawaban kosong	0	A3
	Skor Maksimal			2	

## 2. Kualitas Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat yang telah dikembangkan

Kualitas Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat yang telah dikembangkan ditentukan dengan analisis validitas, reliabilitas dan objektivitas. Instrumen dikatakan layak dan memiliki kualitas baik jika sudah valid, reliabel dan objektif. Analisis Validitas

Uji validitas dilakukan oleh 2 orang pakar atau ahli dalam bidangnya dan Analisis Validitas meliputi: validitas kisi-kisi, validitas soal, validitas pedoman identifikasi jenis kesalahan, validitas rubrik dan validitas lembar penilai.. Secara menyeluruh validitas diuji dengan menggunakan validitas isi Gregory (Ruslan, 2010) dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A + B + C + D}$$

Hasil analisis semua produk yang telah divalidasi yaitu kisi-kisi, soal, pedoman identifikasi jenis kesalahan, rubrik dan lembar penilaian menunjukkan nilai validitas isi sebanyak 1 atau 100%, berarti bahwa hasil penilaian dari kedua validator memiliki “relevansi kuat” juga menunjukkan dan untuk memperkuat data

hasil penelitian, peneliti juga melakukan uji validitas dengan menggunakan SPSS versi 23.0 dan diperoleh hasil bahwa instrumen masuk kategori valid

a. Deskripsi hasil analisis data kepraktisan

Hasil analisis keterlaksanaan perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa keterlaksanaan perangkat RPP dan LKPD berbasis masalah diperoleh nilai  $M = 1.77$  berada pada kategori “terlaksana seluruhnya”. Hasil analisis kemampuan guru mengelolah pembelajaran menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengelolah pembelajaran diperoleh nilai  $NKG = 3.68$  dalam kategori “baik”. Hasil respon guru terhadap perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah diperoleh nilai  $P = 3.75$  dalam kategori “praktis dan tidak revisi”. Keseluruhan aspek yang dianalisis dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penggunaannya memenuhi tingkat kepraktisan.

b. Deskripsi hasil analisis data keefektifan

1) Hasil pengamatan aktivitas peserta didik

Berdasarkan hasil analisis pengamatan aktivitas peserta didik dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis dengan persentase aktivitas peserta didik senilai 91.1% yakni memenuhi kriteria keaktifan “sangat baik”.

2) Hasil angket respon peserta didik

Hasil analisis data respon peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran yang diisi oleh 36 orang peserta didik menunjukkan bahwa kriteria penilaian berada pada nilai 80% dengan kategori “sangat merespon”.

3) Hasil tes pemahaman konsep

Hasil analisis *pretest* peserta didik diperoleh nilai sebesar 18,6% dengan kategori “sangat rendah”. Dapat dinyatakan bahwa peserta didik belum memahami materi termokimia. Sedangkan nilai *posttest* sebesar 87,5% dalam kategori “tinggi”. Nilai rata-rata  $N\text{-gain}$  yang diperoleh sebesar 0,8 dalam kategori “tinggi”. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa pembelajaran kimia berbasis masalah dengan media LKPD dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia.

4) Hasil tes kemampuan berpikir kritis

Hasil *pretest* peserta didik menunjukkan kemampuan berpikir kritis sebelum pembelajaran berbasis masalah cukup rendah dengan rata-rata nilai sebesar 18.3%. Dapat dinyatakan bahwa peserta didik belum mampu menggunakan kemampuan berpikir kritis pada materi Termokimia. Hasil belajar setelah uji coba perangkat dinyatakan bahwa peserta didik mengalami peningkatan kemampuan berpikir. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan nilai *posttest* peserta didik, dengan rata-rata nilai *posttest* sebesar 77.9%. Uji  $N\text{-Gain}$  untuk kemampuan berpikir kritis diperoleh nilai sebesar 0.73 dalam kategori “tinggi”. Hasil analisis tersebut berarti selama proses pembelajaran peserta didik sudah menggunakan kemampuan berpikir kritisnya dalam penyelesaian masalah yang diberikan.

Analisis ketuntasan hasil belajar diketahui bahwa terdapat 28 peserta didik yang tuntas dan 8 peserta didik yang belum tuntas. Persentase ketuntasan dengan nilai 77.8%. Berdasarkan perolehan nilai tersebut tentunya didukung oleh berbagai faktor seperti aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran kimia berbasis masalah berlangsung dan adanya tugas individu yang diberikan untuk dikerjakan di rumah.

## **1. Profil/spesifikasi produk perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah**

### **a. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)**

Pengembangan produk RPP berbasis masalah dirancang memenuhi kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan dengan durasi waktu 3 x 45 menit. RPP disusun berdasar pada revisi kurikulum 2013 yang memenuhi integrasi literasi 4C (*Creative, Critical thinking, Communicative, dan Collaborative*) melalui sintaks pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari 5 langkah mulai dari tahap: (1) mengorientasi peserta didik terhadap masalah, (2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

### **b. Lembar kerja peserta didik (LKPD)**

Pengembangan produk LKPD berbasis masalah studi pada materi Termokimia dimulai dengan ide pokok pengembangan LKPD yakni apa dan bagaimana penyusunan LKPD yang sesuai dengan minat dan karakter peserta didik berkaitan dengan masalah-masalah nyata yang berdasar pada materi Termokimia. Emudian, disusunlah rancangan produk LKPD mulai dari halaman sampul hingga pada halaman terakhir. Halaman sampul dimuat dengan memberikan gambar dan tampilan warna yang menarik agar peserta didik tertarik mengerjakan LKPD yang dilengkapi dengan kutipan motivasi yang bertujuan untuk membangkitkan minat peserta didik sebelum menyelesaikan masalah pada LKPD.

Selanjutnya menyusun petunjuk mengerjakan LKPD dengan tujuan agar peserta didik mengetahui apa saja yang dilakukan selama proses pembelajaran dengan menggunakan LKPD. Kemudian

penyusunan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam setiap pertemuan didasarkan pada indikator pencapaian kompetensi dengan menyajikan masalah nyata atau konkrit terkait materi termokimia. Selanjutnya penyajian masalah pada LKPD dengan menampilkan gambar dan narasi sebagai stimulus dalam pengerjaannya dan langkah-langkah ketercapaian proses pembelajaran mengikuti sintaks pembelajaran berbasis masalah.

Perangkat LKPD dirancang untuk tiga kali pertemuan. LKPD-01 dan LKPD-03 dirancang untuk aktivitas didalam kelas melalui pembentukan kelompok belajar dengan tujuan agar peserta didik terlibat aktif secara komunikatif dan berkolaborasi melalui diskusi antar anggota kelompoknya dan mampu berkreasi melahirkan ide-ide kreatif dan kritis mereka dalam pemecahan masalah. Penyusunan LKPD-02 dirancang untuk kegiatan praktikum yang dilaksanakan dilaboratorium. Kelanjutan kegiatan praktikum tersebut yakni peserta didik membuat hasil karya berupa laporan lengkap hasil praktikum. Kegiatan praktikum dilaksanakan memenuhi indikator pencapaian kompetensi dimana peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami sendiri dan memperoleh pengalaman serta keterampilan dalam melakukan praktikum. Kegiatan praktikum ini diharapkan dapat meningkatkan partisipasi peserta didik baik secara individu maupun kelompok dan peserta didik dapat belajar berpikir melalui prinsip-prinsip metode ilmiah atau belajar mempraktekkan prosedur kerja berdasarkan metode ilmiah.

### **c. Tes hasil belajar (THB)**

Pengembangan produk THB dimulai dengan menyusun kisi-kisi tes berdasar pada indikator pencapaian kompetensi mengacu pada indikator pemahaman konsep (menurut Kenneth D. Moore) dan indikator kemampuan berpikir kritis (menurut Ennis) yang terintegrasi.

Perancangan soal tes dalam bentuk uraian dengan jumlah 5 butir dimana dalam penyusunannya disesuaikan dengan dimensi pengetahuan dan proses kognitif taksonomi bloom-revisi dengan alokasi waktu 2 x 45 menit. Kemudian menetapkan skor yang akan diberikan untuk setiap jawaban yang dimaksud sebagai pedoman penilaian akhir peserta didik setelah uji tes dilakukan.

## PEMBAHASAN

### 1. Proses pengembangan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah

Proses pengembangan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah ini menggunakan model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Tahapan pertama yang dilakukan dimulai dari tahap pendefinisian (*define*), yaitu: 1) melakukan analisis awal-akhir (*front-end analysis*), yakni penggunaan kurikulum di SMA Zion masih menggunakan KTSP 2006, berdasarkan hasil tinjauan tersebut diperoleh informasi sebagai berikut: proses pembelajaran cenderung satu arah dan monoton, serta penggunaan media LKPD belum menjadi kebiasaan yang dilakukan oleh peserta didik sebagai panduan yang baik selama proses pembelajaran. 2) analisis peserta didik (*learner analysis*), meliputi: analisis karakteristik umum yaitu usia rata-rata peserta didik pada tingkat XI SMA Zion Makassar adalah 16 tahun berada pada tingkat operasional formal artinya kemampuan dalam berpikir abstract sudah terbentuk, karakteristik akademik peserta didik tingkat XI SMA Zion Makassar diketahui berdasarkan standar ketuntasan belajar minimum (KBM) dengan nilai 75. Karakteristik lainnya yakni gaya belajar inspiratif memungkinkan peserta didik bersemangat dalam proses pembelajaran. 3) Melakukan analisis tugas (*task analysis*) bertujuan untuk mengidentifikasi tugas-tugas utama yang akan dilakukan oleh peserta didik. 4) Analisis konsep (*concept analysis*) bertujuan untuk menentukan isi materi

termokimia dalam perangkat yang dikembangkan. 5) Selanjutnya yang terakhir pada tahap pendefinisian adalah perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instrumental objectives*) dilakukan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi, analisis materi dan analisis kurikulum pada pembelajaran Termokimia. Tujuan pembelajaran merupakan titik awal dan sebagai tolak ukur keberhasilan dari proses pembelajaran itu sendiri sehingga memang perlu dirumuskan dengan jelas secara terperinci apa saja yang harus dikuasai oleh peserta didik sesudah mereka melewati kegiatan pembelajaran.

Tahap kedua adalah tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini berisi kegiatan untuk membuat rancangan produk yang telah ditetapkan, yakni: 1) penyusunan tes (*criterion-test construction*) berdasarkan pada tujuan pembelajaran dengan mempertimbangkan kemampuan peserta didik berupa produk, proses, psikomotor selama dan setelah kegiatan pembelajaran pada materi Termokimia. Kemudian dilakukan penyusunan kisi-kisi tes integrasi pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis. 2) Pemilihan media (*media selection*) dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam hal ini media utama yang digunakan adalah lembar kerja peserta didik (LKPD). 3) Pemilihan format (*format selection*). Pada perancangan ini, pemilihan format untuk perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD dan THB dikondisikan menyesuaikan standar revisi kurikulum 2013 dengan format mengikuti sintaks pembelajaran berbasis masalah. 4) Desain awal (*initial design*) dari perangkat dirancang sesuai dengan sintaks pembelajaran berbasis masalah dengan menyajikan masalah yang berkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari yang mengarah kepada materi Termokimia serta pengerjaannya dilakukan secara

berkelompok. Hasil pengembangan perangkat RPP, LKPD dan THB ini kemudian validasi oleh ahli.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan (*development*). Pada tahap ini diawali dengan : 1) Validasi ahli (*expert appraisal*) untuk memvalidasi perangkat pembelajaran yang telah dirancang dan dilakukan oleh dua orang validator sehingga diperoleh perangkat yang valid. 2) Kemudian, dilakukan uji coba terbatas terhadap perangkat yang telah dikembangkan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan. Tahap keempat adalah diseminasi (*dissemination*) yakni dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir perangkat secara terbatas kepada guru Kimia dan kepala sekolah di SMA Zion Makassar.

## **2. Kualitas perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah**

### **a. Kevalidan**

Berdasarkan hasil analisis kevalidan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah yang terdiri dari: RPP diperoleh rata-rata nilai kevalidan 3,84 dengan kategori sangat valid, LKPD diperoleh rata-rata nilai kevalidan 3,70 dengan kategori sangat valid, dan THB (integrasi tes pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis) diperoleh rata-rata nilai kevalidan 3,5 dengan kategori sangat valid. Keseluruhan komponen yang telah divalidasi berada pada kategori sangat valid sehingga dapat digunakan pada tahap uji coba perangkat.

Kategori valid yang sama diperoleh berdasarkan uji kevalidan yang dilakukan oleh Eka Ningsih dkk (2015) dalam penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran kimia dengan setting sains teknologi masyarakat (STM) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kimia peserta didik studi pada materi koloid dengan mengacu pada model Dick & Carey. Kategori valid juga sama diperoleh berdasarkan uji kevalidan yang dilakukan

oleh Eka Sari dkk (2016) dalam penelitian dan pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis karakter pada mata pelajaran kimia SMA studi pada 4 materi yang dirancang untuk melakukan eksperimen, yaitu kepolaran senyawa, daya hantar listrik, reaksi oksidasi dan reduksi serta hukum kekekalan massa dengan menggunakan model ADDIE.

### **b. Kepraktisan**

Berdasarkan hasil pengamatan dua orang pengamat selama proses uji coba terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah diperoleh hasil analisis keterlaksanaannya dengan menunjukkan rata-rata  $M = 1,77$  yang berarti “terlaksana seluruhnya”. Hasil analisis kemampuan guru mengelolah pembelajaran kimia berbasis masalah memenuhi nilai 3,68 yang berarti berada pada kategori baik. Hasil respon guru terhadap perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah diperoleh nilai sebesar 3,75 yang berarti praktis dan tidak revisi. Berdasarkan kriteria yang ada, dapat disimpulkan bahwa guru memberikan respon sangat positif terhadap perangkat yang dikembangkan. Seluruh aspek yang dinyatakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran kimia berbasis memenuhi kriteria kepraktisan.

Kategori praktis yang sama diperoleh berdasarkan uji kepraktisan yang dilakukan oleh Rahmat (2015) diperoleh hasil uji perangkat dalam kategori praktis pada penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran kimia berbasis model pembelajaran langsung dengan pendekatan kontekstual pada materi pokok laju reaksi untuk peserta didik kelas XI SMA dengan menggunakan model 4-D oleh Thiagarajan. Kategori praktis juga sama diperoleh berdasarkan uji kepraktisan yang dilakukan oleh Fanny dkk (2015) diperoleh hasil uji perangkat dalam kategori praktis dalam penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran kimia yang menerapkan

model *problem based learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik studi pada materi Redoks dengan sistem pendekatan model pengembangan menurut Dick & Carey.

### c. Keefektifan

#### 1) Aktivitas peserta didik

Kriteria keefektifan adalah terlaksananya aktivitas peserta didik minimal 70% aspek yang diamati. Hal ini berarti dari 10 aktivitas peserta didik yang diamati, 7 diantaranya harus terlaksana. Kriteria penilaian aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung terdiri dari: (1) bertanya kepada guru, (2) menjawab pertanyaan/masalah dari guru, (3) menuliskan jawaban pada LKPD, (4) diskusi dengan kelompok, (5) bekerjasama dalam kelompok, (6) mengamati kegiatan presentasi, (7) mendengarkan sajian presentasi, (8) mengemukakan pendapat, (9) mendengarkan penjelasan/informasi guru, (10) percaya diri dalam kegiatan pembelajaran.

Selama kegiatan pembelajaran dengan LKPD berbasis masalah pada materi termokimia, peserta didik terlibat aktif dan antusias dalam penyelesaian masalah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis masalah dapat mengoptimalkan kinerja peserta didik secara mandiri dalam pembelajaran.

#### 2) Respon peserta didik

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik terhadap proses pembelajaran menggunakan LKPD diperoleh bahwa 80% peserta didik memberikan respon sangat positif. Hal ini berarti peserta didik tertarik untuk menggunakan LKPD berbasis masalah, serta berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah karena model pembelajaran tersebut membuat peserta didik merasa termotivasi untuk belajar dan menyelesaikan permasalahan sehingga peserta didik akan lebih memahami materi yang disajikan.

#### 3) Peningkatan pemahaman konsep

Pemahaman konsep sebagai kemampuan peserta didik untuk menjelaskan konsep yang berkaitan dengan fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari, artinya peserta didik mampu untuk mengungkapkan kembali apa yang telah dikomunikasikan. Contohnya pada proses pembelajaran peserta didik diberi kesempatan menjelaskan tentang sistem dan lingkungan, maka peserta didik telah mampu menjelaskan dengan pikiran dan pemahaman mereka makna dari sistem dan lingkungan dalam materi termokimia. Hal ini pula dapat dipantau dari hasil *posttest* peserta didik, bahwa rata-rata peserta didik telah mampu memahami materi Termokimia yang diajarkan berdasarkan indikator pemahaman konsep. Hal ini sejalan dengan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Fitriani (2015) bahwa penerapan LKPD yang dikembangkan dengan berbasis masalah menggunakan model pengembangan EDDIE dapat meningkatkan pemahaman konsep dan aktivitas belajar peserta didik pada materi larutan penyangga. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik ini diketahui melalui perhitungan *N-gain* berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, rata-rata *N-gain* yang diperoleh yaitu 0,61 dengan kategori sedang. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Eka Ningsih (2015) melalui pengembangan perangkat pembelajaran kimia dengan setting sains teknologi masyarakat (STM) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kimia peserta didik. Rata-rata keterampilan proses sains peserta didik meningkat setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan, penerapan pertama = 55,3; penerapan kedua = 70,2; penerapan ketiga = 80,9 dan penerapan keempat = 91,2. Pemahaman konsep kimia peserta, terjadi peningkatan skor rata-rata antara *pretest* dengan *posttest*, yaitu dari 27,92 menjadi



81,69. Setelah dicari gain skor ternormalisasinya, didapatkan skor 0,74 yang berarti gain score berada pada kategori tinggi.

#### 4) Peningkatan kemampuan berpikir kritis

Berdasarkan analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik terlihat bahwa nilai tertinggi sesudah diberi pembelajaran lebih besar daripada sebelum diberi pembelajaran, yaitu sesudah pembelajaran nilai tertinggi sebesar 91 sedangkan sebelum pembelajaran tergolong sangat rendah sebesar 24. Nilai rata-rata sesudah pembelajaran juga lebih besar, yaitu 78,4 sedangkan sebelum pembelajaran sebesar 17,00. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata peserta didik sesudah uji coba perangkat berbasis masalah lebih tinggi daripada sebelum pembelajaran.

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang mewakili 5 indikator kemampuan berpikir kritis terdiri dari beberapa sub-indikator yang terdapat dalam hasil *posttest* diperoleh rata-rata kemampuan berpikir kritisnya lebih tinggi daripada *pretest*. Berikut penjelasan capaian nilai berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis: yang pertama yaitu memberikan penjelasan sederhana, diperoleh nilai *posttest* sebesar 85.5 sedangkan pada *pretest* sebesar 28.9. Indikator yang kedua yaitu membangun keterampilan dasar, diperoleh nilai *posttest* sebesar 75.2 sedangkan pada *pretest* sebesar 25.2. Indikator yang ketiga yaitu menyimpulkan, diperoleh nilai *posttest* sebesar 72.0 sedangkan pada *pretest* sebesar 36,2. Indikator yang keempat yaitu memberi penjelasan lanjut diperoleh nilai *posttest* sebesar 77,8 sedangkan pada *pretest* sebesar 0,0. Indikator yang kelima mengatur strategi dan taktik diperoleh nilai *posttest* sebesar 78,8 sedangkan pada *pretest* sebesar 1,4.

Analisis uji N-gain untuk kemampuan berpikir kritis sebesar 0,73. Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan terjadi peningkatan untuk kemampuan berpikir kritis setelah peserta

didik melaksanakan proses pembelajaran kimia berbasis masalah dengan menggunakan media LKPD.

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Suryati (2015) yakni pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis kimia peserta didik studi pada termokimia menggunakan model 4-D. Tingkat kelayakan hasil pengembangan dideskripsikan dengan mengkonfirmasi persentase hasil penskoran yang dicapai dengan kriteria kelayakan. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Saputera (2016) dalam penelitian pengembangan perangkat pembelajaran model inkuiri dengan pendekatan scientific yang menggunakan model 4-D dan bertujuan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis pada materi koloid di SMA. Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran mengalami peningkatan yang tinggi, peserta didik memberikan respon positif terhadap proses pembelajaran, serta ketuntasan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis telah tercapai.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.:

1. Gambaran Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat yang dikembangkan berupa Kisi-kisi, Soal bertingkat tiga, pedoman identifikasi jenis kesalahan, Rubrik Penilaian, dan Lembar Penilaian.
2. Kualitas Instrumenn Tes Diagnostik Tiga Tingkat pada materi Struktur Atom yang dikembangkan dan diujicobakan pada SMA Negeri 22 Makassar kelas X MIPA tahun ajaran 2018/2019 masuk dalam kategori valid, reliabel dan objektif sehingga layak untuk digunakan.

3. Alternatif pembelajaran remedial adalah untuk soal yang bersifat teori diberikan bimbingan singkat dengan menggunakan media berupa video, sehingga peserta didik dapat melihat secara langsung materi yang bersifat abstrak sedangkan untuk soal yang bersifat aplikasi perhitungan menggunakan metode Drill atau latihan, sehingga peserta didik dapat terlatih untuk menjawab soal perhitungan

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahsanul, Khair Asdar. 2013. Pengembangan Asesmen Alternatif pada Pembelajaran Dimensi Tiga Setting Kooperatif pada Siswa kelas XI SMK.I. Pendidikan Matematika. Pasca Sarjana Universitas Negeri Makassar.
- Airasian, Peter W, dkk. 2010. Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen (Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom). Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Ambra Vola, Francesca Tamarozzi, Rahmah Noordin, MuhammadHafiznur Yunus, Sam Khanbabaie, Annalisa De Silvestri, Enrico Brunetti, Mara Mariconti "Preliminary Assessment of the Diagnostic Performances of a New Rapid Diagnostic Test for the Serodiagnosis of Human Cystic Echinococcosis." n.d. Accessed April 17, 2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0732889318301202>.
- Anas, Sudijono. 1996. Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Arikunto, Suharsimi. 2003. Prosedur Penelitian, Suatu Praktek. Jakarta:Bina Aksara
- Arif Tiro, Muhammad dan Sukarna, 2012, " Pengembangan Instrumen Pengumpulan Data Penelitian", Andira Publisher, Makassar.
- Betts, Julian R., Youjin Hahn, and Andrew C. Zau. 2017. "Can Testing Improve Student Learning? An Evaluation of the Mathematics Diagnostic Testing Project." *Journal of Urban Economics* 100 (July): 54–64. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2017.04.003>.
- Brown, H. Douglas (2004). *Language assessment: Principles and classroom practices*. White Plains, NY: Pearson Education. 324 pp. \$48.00 paper. ISBN 0—13—098834—0 <https://doi.org/10.1177/0265532207086784>
- Branch,Maribe Robert. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: University Of Georgia Diakses pada tanggal 09 July 2018 dari <https://books.google.co.id/>
- Cheah, Yong Kang. 2018. "The Utilization of Diagnostic Tests among the Elderly: Evidence from Malaysia." *Socio-Economic Planning Sciences* 62 (June): 121–28. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.10.002>.
- Departemen Pendidikan Nasional, 2007 *Tes Diagnostik*, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah, Jakarta.
- Dizon, Arniel Ching O., Siyu An, Arnold A. Lubguban, and Galen J. Suppes. 2018. "Online Quiz Methods for Remedial Learning in Chemical Engineering" *Education for Chemical Engineers* 23 (April): 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.04.001>.
- Endrayanto, Herumurti. 2014. *Penilaian Belajar Siswa di Sekolah*. Yogyakarta.:PT. Kanisius.

- Hidayat, Cindy M P. 2016. "Meremediasi Siswa Yang Memiliki Beban Miskonsepsi Tinggi pada Ikatan Kimia dan Persepsi Rendah Menggunakan Strategi Analogi" Prodi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya e-mail: [maulanacindy@gmail.com](mailto:maulanacindy@gmail.com).
- Iriyadi, Deni. 2015. "Pengembangan Tes Diagnostik Berdasarkan Hasil Belajar" Pendidikan Matematika, UNM.
- Kirbulut, Zubeyde Demet, and Omer Geban. 2014. "Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter". *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 10 (5): 509–21.
- Kutluay, yasin. N.d, 2005. "A Thesis Submitted to The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University", 141.
- Maisura. 2012. Remedial Teaching Matematika didasarkan pada Diagnosa Kesulitan Siswa Kelas II Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Dikdaktik Matematika*. Vol.1. No. 1.Hal.1.
- Mustakim, Tri Ade, Zulfiani Zulfiani, and Yanti Herlanti. 2014. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (Cri) Pada Konsep Fotosintesis Dan Respirasi Tumbuhan." *EDUSAINS* 6 (2): 145–152.
- Nitko, A. J. (2001). *Educational assessment of students* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill."Rubistar Rubric Generator" (<http://rubistar.4teachers.org/>).
- Nurkencana, Wayan dan Sunartana. 1986. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional
- Pascua, Liberty, and Chew-Hung Chang. 2015. "Using Intervention-Oriented Evaluation to Diagnose and Correct Students' Persistent Climate Change Misconceptions: A Singapore Case Study". *Evaluation and Program Planning* 52 (October): 70–77. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogpl.2015.04.001>.
- Pidarta, Made. 2014. *Landasan Kependidikan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Phonapichat, Prathana, Suwimon Wongwanich, and Siridej Sujiva. 2016. "The Development of Diagnostic Test Using the Attribute Hierarchy Method". *Procedia - Social and Behavioral Sciences, Future Academy Multidisciplinary Conference "ICEEPSY & CPSYC & icPSIRS & BE-ci"* 13–17 October 2015 Istanbul, 217 (February): 594–97. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.056>.
- Ranjbaran, Fatemeh, and Seyyed Mohammed Alavi. 2017. "Developing a Reading Comprehension Test for Cognitive Diagnostic Assessment: A RUM Analysis". *Studies in Educational Evaluation* 55 (December): 167–79. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.10.007>.
- Rositasari, Desy, Nanda Saridewi, and Salamah Agung. 2014. "EDUSAINS" 6 (2): 169–76. <https://doi.org/10.15408/es.v6i2.1148>.
- Ruslan. (2009). *Validitas Isi*. Buletin Pa'biritta No 10 Tahun VI September 2009.
- Ruslan. (2010). *Penilaian Kinerja Dosen berdasarkan Kepuasan Mahasiswa dan Pengaruhnya terhadap Perilaku Pasca Kuliah*. Jakarta: Pustaka Yaspindo.

- Sani, Ridwan Abdullah. 2013. Inovasi Pembelajaran. Jakarta: Bumi aksara.
- Subino (1987). Konstruksi dan Analisis Tes. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud.
- Seçken, Nilgün. 2010. "Identifying Student's Misconceptions about SALT". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2 (2): 234–45. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.004>.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian dan Pengembangan. Alfabeta, Bandung.
- Syahrul, Dimas Adiansyah, and Woro Setyarsih. 2015. "Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Dengan Three-Tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi". *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* 4 (3): 67–70.
- Wahyuni, Indah Tri, Sri Yamtinah, and Budi Utami. 2015. "Pengembangan instrumen pendeteksi kesulitan belajar kimia kelas X menggunakan model testlet". *Jurnal Pendidikan Kimia* 4 (4): 222–31.
- Wahyuningsih, Tri, Trustho Raharjo, and Dyah Fitriana Masithoh. 2013. "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI". *Jurnal Pendidikan Fisika* 1 (1): 111–117.